

## ANALISIS DAN PERENCANAAN PADA ARSITEKTUR FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK (GEPON) STUDI KASUS ROYAL PARK RESIDANCE

Faisal Azhar<sup>1</sup>, Rendy Munadi<sup>2</sup>, Afief Dias Pambudi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Dalam era telekomunikasi kebutuhan dan kemudahan untuk mendapatkan informasi melalui teknologi internet serta pertukaran data seperti suara, video, dan gambar menggunakan media online semakin hari semakin berkembang. Hal ini membuktikan bahwa internet semakin dibutuhkan oleh semua kalangan masyarakat. Dan nantinya teknologi multimedia bisa menjadi solusi dalam dunia telekomunikasi. Perkembangan teknologi internet juga sangat didukung dengan penemuan media penghantar data berupa fiber optik. Sedangkan GEPON (Gigabit Ethernet PON) ) adalah jaringan fiber optik berbasis Ethernet yang memungkinkan menggunakan topologi point-to-multipoint. GEPON didasarkan pada Ethernet , tidak seperti teknologi PON lainnya yang berdasarkan ATM. Selain itu GEPON mendukung kecepatan data 1.25 Gbps.

Pada tugas akhir ini, akan dilakukan analisis dan desain untuk mengetahui performasi dengan melihat beberapa parameter yang terkait dikonfigurasi FTTH (Fiber To The Home) menggunakan teknologi GEPON di Royal Park Residence Jakarta. Parameter yang digunakan atau yang dibahas adalah power link budget dan rise time budget. Data informasi, data bangunan dan permintaan service digunakan untuk memenuhi layanan triple play. Hasil dari analisis akan digambarkan menggunakan Auto Cad dan Visio. Dengan data yang telah didapat dari pengukuran, dilakukan analisis dan hasilnya akan dibandingkan dengan standar IEEE 802.3ah.

Penentuan tingkat performasi pada sistem tersebut akan dilakukan dari hasil perbandingan dengan standar IEEE 802.3ah. Dari hasil analisis dan perancangan ini diharapkan akan diketahui besarnya daya terima pelanggan. Sehingga dapat disimpulkan sistem tersebut mempunyai tingkat performasi yang masih sesuai standart IEEE 802.3ah atau tidak sesuai standar IEEE 802.3ah. Dimana toleransi yang ditetapkan IEEE803.2ah sebesar 29 dB. Untuk nilai NRZ dibawah 0.56 ns. Dan toleransi BER ideal sebesar 10<sup>-9</sup>

Kata Kunci : FTTH, GEPON, Power Link Budget, Rise Time Bidget, Auto Cad

Telkom  
University

### **Abstract**

In the era of telecommunication, the needs and ease to get information through internet and data transmission such as voice, video, and image using online media increase every years . This is as a proof that technology of internet becomes a need for the society nowadays. In the future, the multimedia technology will be one of solution for telecommunication. The development of internet is supported by the discovery of fiber optic that is used as a media for data transmission. In the other side, GEAPON (Gigabit Ethernet PON) is a fiber optic networking based on Ethernet that possibly to use point-to-multipoint technology. GEAPON based on Ethernet, it is not like the other PON technology that work based on ATM. In additional, GEAPON also support for 1.25 Gbps data speeds.

In this final project, the analysis and design will be conducted to know the performance by considering several factors that related with FTTH (Fiber To The Home) configuration by using GEAPON technology in Royal Park Residence, Jakarta. The data of information, building, and service requirement use to provide the triple play services. The result of analysis will be illustrated by using Auto Cad and Microsoft Visio. By using the data that have been collected from the measurement, the analysis and result will be compared to IEEE 802.3ah standard.

Determining the performance level of system will be conducted using the results of comparison to IEEE 802.3ah standard. The results of analysis and design from this research can give information about the amount of power that received by customers. So, it can be concluded either the system performance level is still according to IERR 802.3ah standard or not. The tolerance value that decided by IEEE 802.3ah is 29 dB, NRZ is below 0.56 ns, and tolerance for ideal BER is 10<sup>-9</sup>.

**Keywords :** FTTH, GEAPON, Power Link Budget, Rise Time Bidget, Auto Cad

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir ini teknologi komunikasi berkembang pesat, terutama teknologi komunikasi yang membutuhkan saluran transmisi yang dapat menyampaikan informasi dengan kapasitas besar dan cepat. Kemajuan perekonomian serta berkembangnya teknologi telekomunikasi merupakan titik tolak dan potensi besar untuk dapat meningkatkan dan mewujudkan berbagai jenis pelayanan komunikasi yang lebih canggih dengan akses yang cepat dan murah.

GEPON (*Gigabit Ethernet Passive Optical Network*) merupakan jaringan akses fiber optik *point-to-multipoint* dengan kecepatan tinggi yang sangat sesuai untuk diimplementasikan pada konfigurasi FTTH yang telah distandardisasi menurut IEEE 802.3.ah.

Dalam perencanaan FTTH di suatu tempat harus diperhatikan mengenai desain yang direncanakan sebab kesalahan desain akan mengakibatkan kerugian berupa redaman daya, biaya pemasangan dilapangan, dan biaya alat-alat yang digunakan. Oleh karena itu dalam perencanaan FTTH harus memperhatikan desain yang direncanakan. Sebab dengan desain yang efektif dan efisien akan menghasilkan nilai-nilai parameter seperti *Link Power Budget*, *Rise Time Budget*, dan BER pada FTTH yang sesuai dengan standarisasi IEEE 802.3.ah.

Perumahan Royal Park Residence adalah perumahan yang berada di Jakarta. Perumahan ini memiliki 320 rumah dengan 4 type hunian. Perumahan ini dilengkapi dengan fasilitas IPTV, Teleopon, Data, dan *Access Point*.

### 1.2 Perumusan Masalah

Masalah-masalah yang akan diteliti dan dibahas adalah sebagai berikut :

- a. Pencarian data dan informasi lokasi untuk studi kasus Royal Park Residence Jakarta
- b. Perencanaan desain *Fiber To The Home* (FTTH) dari OLT hingga ke ONU
- c. Penerapan teknologi GEPON di *Fiber To The Home* (FTTH)

- d. Penentuan alat dan spesifikasi serta penempatan perangkat yang akan digunakan.
- e. Menentukan parameter-parameter analisis kelayakan sistem *power link budget*, dan *rise time budget* dan BER.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah tugas akhir ini adalah :

- a. Perancangan FTTH hanya untuk kawasan Perumahan Royal Park Residence Jakarta yang telah ditentukan
- b. Perancangan jaringan FTTH pada Royal Park menggunakan teknologi GEPON
- c. Perancangan jaringan FTTH dengan teknologi GEPON tidak membahas mengenai biaya.
- d. Perhitungan parameter-parameter analisis kelayakan sistem *power link budget*, dan *rise time budget* dan BER hanya dilakukan pada OLT hingga ONU

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini merancang arsitektur jaringan FTTH menggunakan teknologi GEPON di Perumahan Royal Park Residence Jakarta untuk memenuhi layanan *tripleplay* pada pelanggan. Perancangan yang dilakukan dengan membuat sebuah desain lokasi dan menghitung kelayakan pada jarak dan alat-alat yang digunakan. Sehingga hasil dari penelitian adalah sebuah desain yang efektif dan efisien untuk digunakan sebagai teknologi FTTH yang handal.

### 1.5 Tahapan Penelitian

Dalam analisis dan perancangan jaringan GEPON menggunakan konfigurasi FTTH pada studi kasus ini, metodologi penelitian yang digunakan yaitu:

1. Studi literatur  
Menyangkut hal-hal yang berhubungan dengan pokok pembahasan sebagai referensi, seperti tugas akhir dan jurnal yang mendukung.
2. Tahap Bimbingan

Melakukan bimbingan dan berdiskusi dengan pembimbing saat pengerjaan tugas akhir ini sehingga bisa memperbaiki kekurangan dan mengeluarkan ide yang baru.

3. Analisis Masalah

Menganalisa permasalahan berdasarkan sumber-sumber dari literatur.

4. Perancangan model jaringan

Perancangan tahap ini dilakukan perancangan teknologi jaringan FTTH GEPON pada daerah yang telah ditentukan sehingga mendapatkan data yang didapatkan.

5. Analisis jaringan

Merupakan tahapan analisis terhadap parameter-parameter yang digunakan yaitu *line power budget*, *rise time budget*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang dasar-dasar teori yang berkaitan dengan konfigurasi jaringan yang akan dirancang yang dapat membantu pengerjaan tugas akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN JARINGAN

Berisikan perancangan teknologi FTTH GEPON berupa analisis dan perencanaan menggunakan AutoCad pada kawasan Perumahan Royal Park Residence Jakarta

4. BAB IV ANALISIS HASIL PERANCANGAN JARINGAN

Berisikan analisis hasil perancangan jaringan FTTH menggunakan teknologi GEPON dengan melihat parameter *link power budget* dan *rise time budget*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan sedikit saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal evaluasi dan perbaikan tugas akhir ini.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan proses perhitungan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan, yaitu :

1. Berdasarkan perhitungan kelayakan sistem untuk *link power budget* didapatkan redaman total pada jarak terjauh sebesar - 22.9248 dBm untuk *downlink* dan - 23.006 dBm untuk *uplink*. Hal ini masih berada dalam toleransi yang ditetapkan IEE 802.3ah sebesar 29 dB.
2. Berdasarkan simulasi menggunakan *Optisystem* untuk *link power budget* didapatkan redaman total pada jarak terjauh sebesar - 23.057 dBm untuk *downlink* dan - 23.140 dBm untuk *uplink*. Hal ini masih berada dalam toleransi yang ditetapkan IEE 802.3ah sebesar 29 dB.
3. Simulasi menggunakan *Optisystem* dapat menjadi alat bantu dalam perencanaan jaringan FTTH di suatu kawasan.
4. Berdasarkan perhitungan kelayakan sistem untuk *rise time budget* didapatkan *rise time total* untuk arah *downlink* dengan *bit rate* sebesar 1.25 Gbps, lokasi ONU terjauh menghasilkan *rise time total* sebesar 0.36790 ns. *Rise time total* masih berada dibawah nilai *equivalent rise time* ( $t_r$ ) sebesar 0.56 ns. Pada *uplink* dengan bit rate sebesar 1.25 Gbps, lokasi ONU terjauh menghasilkan *rise time total* sebesar 0.36770 ns. *Rise time total* masih berada dibawah nilai *equivalent rise time* ( $t_r$ ) sebesar 0.56 ns dengan demikian sistem tersebut masih memenuhi rise time budget dengan pengkodean NRZ.
5. Kualitas transmisi dianggap bagus karena nilai S/N sebesar 20.0929 dB, yang menghasilkan nilai *Bit Error Rate* (BER) sebesar  $3.742609 \times 10^{-17}$ . Hal ini masih berada dalam toleransi karena BER ideal sebesar  $10^{-9}$ .

## 5.2 SARAN

1. Untuk Tugas Akhir kedepannya agar daerah cakupan area dihitung mulai dari STO.
2. Pada penelitian selanjutnya agar perancangan dilakukan hingga ke dalam rumah pelanggan.
3. Diharapkan perusahaan yang bekerja sama lebih terbuka untuk memberikan data-data yang dibutuhkan.
4. Diharapkan menganalisa parameter tambahan berdasarkan sisi biaya yang dibutuhkan dalam perancangan tersebut.
5. Diharapkan pada penelitian selanjutnya simulasi dapat digunakan untuk menghitung nilai *Rise Time Budget* dan BER



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, Arif Inela. 2012. *Perancangan Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network di Perumahan Batununggal Bandung*. Skripsi. Fakultas Elektro dan Komunikasi IT Telkom Bandung.
- [2] Iwan Gustopo Utomo . “*Analisa implementasi teknologi jaringan kabel optic*”, Universitas Indonesia, Jakarta , 2010.
- [3] G.Keiser, “*Optical Fiber Communication*”, Mc Graw Hill Inc, 1991.
- [4] High Quality and Resilient IPTV Multicas Architecture. [online], Tersedia : [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk652/tk698/technologies\\_tech\\_note09186a0080094ae2.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk652/tk698/technologies_tech_note09186a0080094ae2.shtml) [25 Maret 2013]
- [5] How Much Bandwidth. [online], Tersedia : [http://www.icf.at/en/6000/how\\_much\\_bandwidth.html](http://www.icf.at/en/6000/how_much_bandwidth.html) [25 Maret 2013]
- [6] IP Video Surveillance Design Guide Cisco. [online], Tersedia : [http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns340/ns414/ns742/ns819/landing\\_vid\\_surveillance.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns340/ns414/ns742/ns819/landing_vid_surveillance.html) [25 Maret 2013]
- [7] Isfandiary, Shabrina Andriany. 2013. *Analisis Jaringan Optik Pada FTTC Menggunakan Teknologi GPON Studi Kasus Telanairapura*. Skripsi. Fakultas Elektro dan Komunikasi IT Telkom Bandung.
- [8] Shalihatunnisa, Rahma. 2012. *Analisis Teknologi GEPON Pada Jaringan FTTH di PT. Cendekia Global Solusi*. Skripsi. Fakultas Elektro dan Komunikasi IT Telkom Bandung.
- [9] Zanger, Henry and Cynthia Zanger. 1991. *Fiber Optics : Communication and other Applications*. New York : Macmillan Publishing Company
- [10] IEEEExplore G.652 (2005), *5120 km RZ-DPSK transmission over G652 fiber at 10 Gb/s with no optical dispersion compensation*
- [11] Singlemode Fiber Types. [online], Tersedia : <http://www.thefoa.org>. [29 Maret 2013]

- [12] Saiful Haq, Fauzan.2010. Analisis Implementasi Aplikasi Video Call pada Sinkronisasi Learning Management System berbasis Moodle sebagai Metode Distance Learning dalam Institusi Pendidikan.Skripsi.
- [13] Dina, Aghnia Bella. 2013. *Perancangan Arsitektur Jaringan Fiber To The Buliding (FTTB) Menggunakan Teknologi Gigabit Ethernet Passive Optical Network (GEAPON) di National Brain Centre Hospital Cawang* [Jurnal]. Bandung : Institut Teknologi Telkom

